

Roll No

EE/EX-402 (GS)**B.Tech. IV Semester**

Examination, November 2023

Grading System (GS)**Electrical Machine - I****Time : Three Hours****Maximum Marks : 70****Note:** i) Answer any five questions.

किन्हीं पाँच प्रश्नों को हल कीजिए।

ii) All questions carry equal marks.

सभी प्रश्नों के समान अंक हैं।

iii) In case of any doubt or dispute the English version question should be treated as final.

किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. a) Discuss about the open-circuit test and short circuit test on single phase transformer. 7

सिंगल फेज ट्रांसफॉर्मर पर ओपन-सर्किट टेस्ट और शॉर्ट सर्किट टेस्ट के बारे में चर्चा करें।

b) A 6300/210 V, 50 Hz, single phase transformer has per turn e.m.f of about 9 volts and maximum flux density of 1.2 T. Find the number of high voltage and low voltage turns and the net cross sectional area of the core. 7

एक 6300/210 V, 50 हर्ट्ज सिंगल फेज ट्रांसफॉर्मर में लगभग 9 वोल्ट का प्रति टर्न ईएमएफ और 1.2 T का अधिकतम फ्लक्स घनत्व है। उच्च वोल्टेज और कम वोल्टेज के घुमाओं की संख्या और कोर के नेट क्रॉस सेक्शनल क्षेत्र का पता लगाएं।

2. a) If part of a primary winding of a transformer were accidentally short circuited what would be the immediate effect? Discuss in detail. 7

यदि किसी ट्रांसफॉर्मर की प्राथमिक वाइंडिंग का कोई भाग गलती से शॉर्ट सर्किट हो गया हो तो तत्काल प्रभाव क्या होगा?

b) A 20 kVA, 2000/200 V single phase transformer has the following parameters. H.V. Winding: $R_1 = 3\Omega$, $X_1 = 5.3\Omega$, L.V. winding: $R_2 = 0.05\Omega$, $X_2 = 0.1\Omega$. Find the voltage regulation at 7

i) Power factor of 0.8 lagging

ii) UPF

iii) 0.707 power factor leading

एक 20 kVA, 2000/200 V एकल चरण ट्रांसफॉर्मर में निम्नलिखित पैरामीटर हैं। एच.वी. वाइंडिंग: $R_1 = 3\Omega$, $X_1 = 5.3\Omega$, L.V. वाइंडिंग: $R_2 = 0.05\Omega$, $X_2 = 0.1\Omega$ वोल्टेज विनियमन का पता लगाएं।

i) 0.8 लैगिंग का पावर फैक्टर

ii) UPF

iii) 0.707 पावर फैक्टर लीडिंग

3. a) Explain the need of parallel operation of single phase transformers. Give the condition to be satisfied for their successful parallel operation. 7

सिंगल फेज ट्रांसफॉर्मर के पैरेलल ऑपरेशन की जरूरत समझाइए। उनके सफल समानांतर संचालन के लिए संतुष्ट होने की स्थिति दें।

b) Two transformers A and B of ratings 500 kVA and 250 kVA are supplying a load of 750 kVA at 0.8 pf lagging. Their open-circuit voltages are 405V and 415V respectively. Transformer A has 0.01 p.u. resistance and 0.05 p.u. reactance and transformer B has 0.015 p.u. resistance and 0.04 p.u. reactance. Find 7

- i) Circulating current at no-load
- ii) The load current shared by each transformer
- iii) kVA and power factor of each transformer.

Take the voltage across load as 400 V.

एक 500 kVA और 250 kVA रेटिंग के दो ट्रांसफार्मर A और B 0.8 pf लैगिंग पर 750 kVA लोड की आपूर्ति कर रहे हैं। उनके ओपन-सर्किट वोल्टेज क्रमशः 405 V और 415 V हैं। ट्रांसफार्मर A में 0.01 p.u. प्रतिरोध और 0.05 p.u. प्रतिक्रिया और ट्रांसफार्मर B में 0.015 p.u. प्रतिरोध और 0.04 p.u. प्रतिक्रिया। पता लगाएं।

- i) नो-लोड पर परिसंचारी धारा
 - ii) प्रत्येक ट्रांसफॉर्मर द्वारा साझा लोड करंट
 - iii) kVA और प्रत्येक ट्रांसफॉर्मर का पावर फैक्टर
- लोड भर में वोल्टेज को 400 V के रूप में लें।

4. a) Explain the construction and working principle of a three phase induction motor. 7

3-फेज इंडक्शन मोटर के निर्माण एवं कार्य सिद्धांत को समझाइए।

- b) A 4-pole, 3-phase 50 Hz induction motor has a star-connected rotor. The rotor has a resistance of 0.1Ω per phase and standstill reactance of 2Ω /phase. The induced emf between the slip rings is 100 V. If the full-load speed is 1460 rpm. Calculate: 7

- i) The slip
- ii) The emf induced in the rotor in each phase
- iii) The rotor reactance per phase
- iv) The rotor current
- v) Rotor power factor

Assume slip rings are short-circuited.

एक 4-पोल, 3-फेज 50 हर्ट्ज इंडक्शन मोटर में एक स्टार-कनेक्टेड रोटर है। रोटर का प्रतिरोध 0.1Ω प्रति फेज और स्टैंडस्टिल रिएक्टेंस 2Ω /फेज है। स्लिप रिंग्स के बीच प्रेरित emf 100 वी है। यदि फुल-लोड स्पीड 1460 आरपीएम है। गणना करें:

- i) स्लिप
 - ii) प्रत्येक चरण में रोटर में प्रेरित ईएमएफ
 - iii) प्रति चरण रोटर रिएक्शन
 - iv) रोटर करंट
 - v) रोटर पावर फैक्टर
- मान लें कि स्लिप रिंग शॉर्ट-सर्किट हैं।

5. a) Explain the Torque-Slip and Torque Speed characteristics of a 3-phase Induction motor. 7

3-फेज प्रेरण मोटर की बलाघूर्ण-स्लिप और बल आघूर्ण गति विशेषताओं की व्याख्या कीजिए।

- b) Explain the different speed control methods of squirrel cage induction motor. 7

स्किर्रेल केज इंडक्शन मोटर की विभिन्न गति नियंत्रण विधियों को समझाइए।

6. a) Explain the procedure of drawing the circle diagram of an induction motor. How is the performance characteristics obtained from it? 7

एक प्रेरण मोटर का सर्किल आरेख बनाने की प्रक्रिया को समझाइए। इससे प्रदर्शन विशेषताओं को कैसे प्राप्त किया जाता है?

- b) How does using double revolving field theory? Also explain the principle of operation of single phase induction motor. 7

डबल रिवॉल्विंग फील्ड थ्योरी का उपयोग कैसे करता है? सिंगल फेज इंडक्शन मोटर के संचालन के सिद्धांत को भी समझाइए।

7. a) Explain the construction and working principle of a single phase A.C. series motor. 7

सिंगल फेज A.C. सीरीज मोटर के निर्माण और कार्य सिद्धांत की व्याख्या करें।

- b) Explain the types, construction and working principle of a servomotor. <https://www.rgpvonline.com> 7

सर्वोमोटर के प्रकार, निर्माण और कार्य सिद्धांत को समझाइए।

8. Attempt any two: 7+7

- Discuss about the Excitation Phenomenon in Transformer.
- Why breather is connected with the conservator and not with the main tank of the transformer?
- Discuss about the three phase induction motor breaking methods.
- Discuss about the induction motor steady-state performance under varying quality of supply and stator winding short circuit location using negative sequence current.

कोई दो प्रयास कीजिए।

अ) परिणामित्र में उत्तेजन परिघटना के बारे में चर्चा कीजिए।

ब) ब्रीदर को कंजर्वेटर से क्यों जोड़ा जाता है न कि ट्रांसफॉर्मर के मुख्य टैंक से क्यों?

स) थ्री फेज इंडक्शन मोटर ब्रेकिंग विधियों के बारे में चर्चा करें।

द) नेगेटिव सीक्वेंस करंट का उपयोग करते हुए आपूर्ति की बदलती गुणवत्ता और स्टेटर वाइंडिंग शॉर्ट सर्किट लोकेशन के तहत इंडक्शन मोटर स्थिर-अवस्था के प्रदर्शन के बारे में चर्चा करें।
